

DOI 10.22363/2313-2310-2019-27-4-298-306
УДК 581.5

Научная статья

Ландшафтная структура береговых обрывов Черноморского побережья Кавказа

А.М. Алейникова¹, О.Н. Липка², М.В. Крыленко³

¹Российский университет дружбы народов
Российская Федерация, 113093, Москва, Подольское шоссе, д. 8, корп. 5

²Всемирный фонд природы (WWF России)
Российская Федерация, 109240, Москва, ул. Николаямская, д. 19, стр. 3

³Институт океанологии РАН имени П.П. Ширшова, Южное отделение
Российская Федерация, 353467, Геленджик, ул. Просторная, 1Г

Аннотация. Настоящая работа посвящена анализу ландшафтной структуры береговых обрывов Черноморского побережья Кавказа. В работе проанализированы растительность и ландшафтная структура обрывов массива Туапхат, предложена и обоснована классификация ландшафтов береговых обрывов, раскрыты особенности береговых ландшафтов. В ландшафтной структуре береговых обрывов массива Туапхат можно выделить: урочища по характеру видимого залегания геологических слоев; подурочища по величине крутизны склона; стрии, которые характеризуются более обильным произрастанием растительности, по трещинам в геологическом слое; фации, обычно территориально совпадающие с нано- и микроформами рельефа и, как правило, представленные одним видом растительности. Характерны распределение растительности стриями на мелкодисперсном щебне алевролита или аргиллита, отсутствие галофитов, но преобладание солевыносливых видов растений с широкой экологической амплитудой: петрофитов, космополитов и рудеральных.

Ключевые слова: ландшафтная структура, растительность, береговой обрыв массива Туапхат

Введение

Ландшафтная структура и растительность приморских обрывов исследована крайне незначительно [1; 3–5; 8; 9]. В зарубежной литературе также сравнительно небольшое количество работ посвящено биологическим особенностям растений клифов [11; 12], экосистемно-ландшафтные исследования крайне редки. Поэтому изучение ландшафтной структуры берегов и разработка классификации ландшафтов обрывов актуальны для научных исследований и дальнейшего составления ландшафтных карт.

Целью настоящей работы является изучение ландшафтной структуры берегового обрыва массива Туапхат.

Задачами исследования являлись анализ особенностей произрастания растительности, разработка классификации ландшафтов береговых обрывов, обоснование ландшафтных выделов, анализ ландшафтной структуры обрывов, составление тематического глоссария.

Основными *методами* исследования были анализ литературных данных и картографических материалов, полевые исследования, дистанционные исследования с помощью беспилотных летательных аппаратов, а также данные дистанционного зондирования спутниковых снимков для выделения и обоснования ландшафтных категорий.

Научная новизна. В работе впервые проанализированы особенности произрастания растительности и ландшафтная структура обрывов массива Туапхат, разработана и обоснована классификация ландшафтов береговых обрывов и раскрыты особенности береговых ландшафтов.

Результаты и обсуждение

Районом исследования явились береговые обрывы массива Туапхат. Массив Туапхат отделен от параллельно идущего хребта Маркотх, вытянутого с северо-запада на юго-восток параллельно побережью между Цемесской и Геленджикской бухтами Черного моря, выположенной межгорной долиной (рис. 1).



Рис. 1. Массив Туапхат на космическом снимке
[Figure 1. Tuaphat ridge in a satellite image]

Этот первый береговой хребет Кавказа сохранился фрагментарно [10]. Южные склоны массива Туапхат обрываются к морю. Средняя высота массива Туапхат составляет 300–400 м, крутизна склонов 10–45°. Высота абразионных обрывов колеблется от 20 до 100 м, крутизна склонов достигает 45–90°. Обрывы сложены флишем. Здесь чередуются хорошо выраженные слои мергеля, алевролита и аргиллита, хорошо видны геологические складки.

Береговая зона характеризуется наличием участков с выходами коренных пород, в ряде мест перекрываемых у уреза воды валунно-галечными мало-мощными накоплениями, протягивающимися по дну до глубины 3–5 м [6].

В вогнутостях берега образуются пляжи, сложенные материалами различной размерности: от крупно-песчаной до валунно-галечной. Ширина пляжей не является постоянной, а изменяется от года к году и от шторма к шторму от нескольких метров до полного исчезновения.

От Новороссийска до Туапсе вдоль побережья Черного моря протянулась полоса кавказских семиаридных средиземноморских и субсредиземноморских ландшафтов. Климат носит средиземноморские черты, хотя зимние температуры ниже, чем для самых северных районов Средиземноморья. Основные растительные формации имеют субсредиземноморский характер: разреженные леса из *Juniperus excelsa* и *Quercus pubescens*, зачастую замещенные зарослями типа шибляка на коричневых почвах. Для массива Туапхат, хребта Маркотх и следующего за ним Главного Кавказского хребта характерны группы видов ландшафтов складчатых предгорий на кайнозойских и мезозойских породах (верхнемеловые и палеогеновые флишевые мергели и известняки). Севернее и западнее на Навагирском хребте они сменяются складчатыми низкогорьями на верхнеюрских известняках [7]. Н.А. Гвоздецкий [2] относит ландшафты и южного макросклона массива Туапхат и хребта Маркотх, выходящие на берег Черного моря, к субсредиземноморским, а ландшафты северного макросклона – широколиственным горным южным.

В зависимости от крутизны и скорости денудации береговые обрывы массива Туапхат могут быть лишены растительности полностью, иметь разреженный травяной покров или же на них формируется сосняк фригановый с сосной пицундской (*Pinus pityusa*) в верхней части обрывов. Сосны низкие, высотой 8 м, диаметром 25–40 см, сомкнутостью 0,3. В подлеске: жасмин (*Jasminum fruticans*), скумпия (*Cotinus coggygria*), жимолость (*Lonicera etrusca*), сумах (*Rhus coriaria*). Метельник, или испанский дрок (*Spartium junceum*), активно используют в озеленении на Черноморском побережье Кавказа. Как следствие, он довольно часто встречается на приморских обрывах вблизи населенных пунктов. Сомкнутость травяного покрова при крутизне 60° составляет около 20 %, причем высоко обилие жабрицы понтийской (*Seseli ponticum*), в то время как остальные виды встречаются с меньшим обилием: левкой душистый (*Matthiola odoratissima*), резуха Жерара (*Arabis gerardii*), бурачок стенной (*Alyssum murale*), астраканта колючковидная (*Astracantha aracanthoides*), астрагал черкесский (*Astragalus circassicus*), капуста полевая (*Brassica campestris*). Вдоль пляжей в нижней части склонов в 2001–2006 гг. регулярно отмечались мачок желтый (*Glaucium flavum*) и одичавшие арбузы (*Citrullus lanatus*) [10], но в 2018 г. на пляжах массива Туапхат они обнаружены не были.

Классификация – это ранжированный набор признаков, многоступенчатая иерархия типологических таксонов, сверху вниз все более конкретизирующих геосистемы. Как правило, ландшафтная классификация проводится следующим образом: вначале отбираются классификационные признаки, затем определяют их относительную роль в ландшафтогенезе и структуре ландшафта. Основным классификационным признаком выделяемых геосистем послужили геологические особенности территории [7].

Весь исследуемый абразионный обрыв черноморского побережья можно отнести к местности – крупной морфологической части ландшафта, характе-

ризующейся особым вариантом сочетания основных урочищ. Ведущими признаками обособления местностей служат рельеф или характер его расчленения.

Далее по характеру видимого залегания геологических слоев выделяются урочища. Урочище – сопряженная система подурочищ, объединяемых общей направленностью физико-географических процессов и приуроченных к одной мезоформе рельефа на однородном субстрате. В районе исследования наблюдаются горизонтальное, субвертикальное и наклонное залегания геологических слоев.

Слои могут иметь простирание параллельно береговой линии, перпендикулярно береговой линии и угловое простирание (под углом к береговой линии) (рис. 2). Падение геологических слоев дает возможность выделить сильно наклонные ($60\text{--}90^\circ$), средненаклонные ($45\text{--}60^\circ$) и слабонаклонные ($10\text{--}45^\circ$) слои.

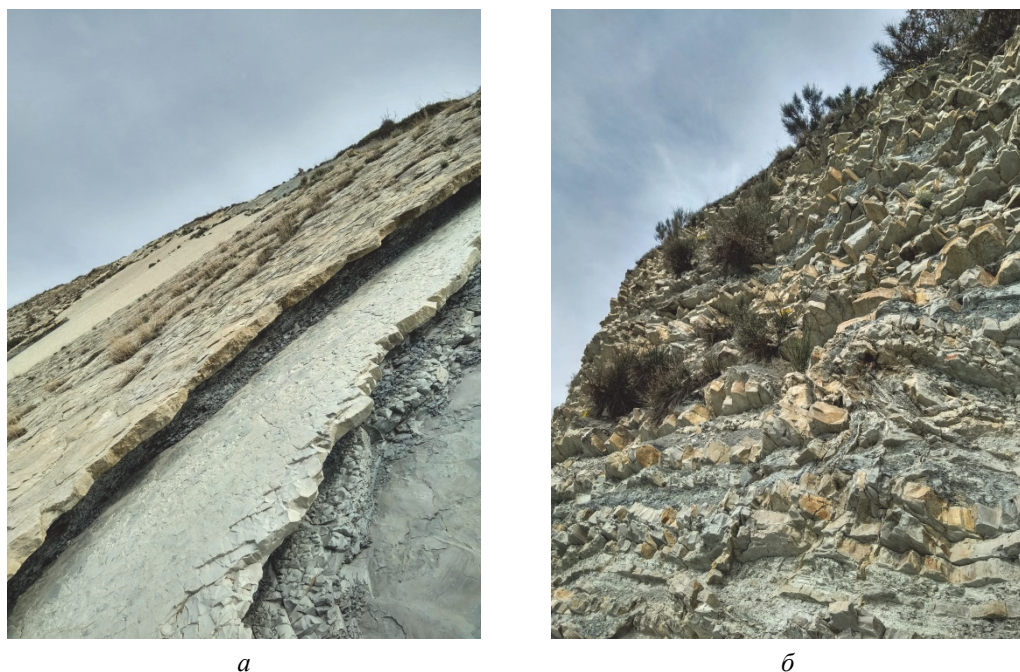


Рис. 2. Угловое (а) и параллельное (б) простирание слоев
[Figure 2. Angled (а) and parallel (б) strike of layers]

Помимо простирания геологических слоев, можно отметить характер их обнажения у береговой линии моря: моноклиальный клон – склон, сложенный на поверхности одним геологическим слоем (мергель); торцевое вскрытие слоев – геологические слои выходят к береговой линии самой узкой своей частью; полуторцевое вскрытие слоев – слои выходят к береговой линии самой узкой частью не перпендикулярно, а немного отклонены.

Смена характера простирания и обнажения слоев говорит о смене урочища.

Подурочища выделялись в районе исследования по величине крутизны склона (см. таблицу). Подурочище характеризуется положением на одном элементе мезоформы рельефа, сходством в отношении поступления солнечного тепла и света, одинаковым отношением мощностей наносов, однотипным режимом почвенно-грунтового увлажнения, сочетанием биоценозов [7].

Подурочища являются основными элементами ландшафтного картирования обрыва массива Туапхат. Часто та или иная крутизна склона обусловлена осыпными, обвальными и оползневыми процессами.

Таблица

Ландшафтная структура обрыва
[Table. Cliff landscape structure]

Урочище	Подурочище	Стрии	Растительные сообщества
Со средненаклонным залеганием слоев мергеля и аргилита	Склон крутизной 70° с (полурцеваем) вскрыванием слоев	Поверхностные травянистые стрии по аргилитовым породам	Единичные травянистые (подушечные) сообщества (фации)
		Фронтальные травянистые стрии по аргилитовым породам	Единичные травянистые (подушечные) сообщества (фации)
	Склон крутизной 45° с оползневым шлейфом	Не выражены	Сосновое редколесье злаково-разнотравное (п.п. 15 %)
	Склон крутизной 30–50° с оползневым шлейфом	Не выражены	Переходная растительность от водораздельной к склоновой (гребенщик, скумпия, дуб, граб, можжевельник)
	Моноклиальный склон крутизной 70° с абразионными нишами в нижней части	Кустарниковая стрия по горизонтальному разлому	Единичные кустарниковые и травянистые сообщества (фации) (п.п. 3 %)
	Коллювиально-осыпные конусы выноса крутизной 30–60° с мелкообломочным материалом	Не выражены	Кустарниковая злаково-разнотравные (сурепка, мытник и т. д.)
	Более стабильный в процессах, выветрелый с полурцеваем вскрыванием слоев, крутизной 50–70°	Травянистые многочисленные стрии по трещинам	Горно-луговые сообщества с подростом граба (орешник)
	Оползневой шлейфовый склон крутизной 40–50°	Отсутствуют	Единичные травянистые сообщества (фации) (п.п. 5 %)
	Склон крутизной 70° с (полурцеваем) вскрыванием слоев	Сосновые травянистые	Переходная растительность от водораздельной к склоновой (гребенщик, скумпия, дуб, граб, можжевельник)

Также в ландшафтной структуре обрыва массива Туапхат четко выделяются стрии. Стрия располагается в виде более или менее четко выраженных полос, обусловленных структурно-литологической зональностью [7]. В данном контексте стрии точно определяются произрастанием растительности по трещинам в геологическом слое. Стоит выделить поверхностные (по основной поверхности слоя) и торцевые (расположенные на торце) стрии. Трещины также различаются. Это могут быть трещины выветривания, тектонические, контактные трещины, литологические жилы (иные породы) и т. д.

В ходе исследований при составлении геоботанических описаний учитывалось не только проективное покрытие для сообщества в целом, но и отдельно: для стрий и пространств между ними. Если для скал проективное покрытие, как правило, составляло 0-5(15) %, то для стрий оно могло достигать 40-60 % и более.

Наиболее мелкие ландшафтные выделы на обрыве – ландшафтная фация. Это предельная категория геосистемной иерархии, характеризующаяся

полной однородностью; элементарная морфологическая единица. Фации обычно территориально совпадают с нано- и микроформами рельефа.

В результате работы сделаны следующие выводы об особенностях ландшафтов обрывов:

– ландшафты отличаются постоянной молодостью и динамичностью в связи с активными экзогенными процессами;

– на наблюдаемых комплексах мало отражается засоленность путем переноса морской влаги на склон: в ходе полевых исследований галофиты обнаружены не были. Петрофиты, виды-космополиты и рудеральные обладают большой экологической амплитудой, что позволяет им легко переносить засоление в зоне заплеска. Характерная для берегов и обрывов сосна пицундская по мере удаления от побережья замещается лесами из дуба пушистого, который для береговых клифов не характерен. Необходимы дальнейшие исследования для выявления закономерности изменений видового состава сообществ в зависимости от высоты над уровнем моря и экспозиции;

– для большей части исследуемых комплексов характерна концентрация растений по стриям, на мелкодисперсном щебне алевролита или аргиллита, а не на мергелях и песчаниках. Этот субстрат более удобен для проникновения корней растений. Кроме того, по нему часто наблюдаются выходы грунтовых вод, которые обеспечивают влагой растения;

– происходит постоянный транзит растений прибрежной части обрывов вниз по склону за счет обвально-осыпных процессов. Благодаря оползанию в нижней части склона или на промежуточных стриях-террасах можно обнаружить совершенно нехарактерные для береговых обрывов виды растений;

– помимо транзита отмечаются абсолютно не характерные виды растений (лещина и др.), которые могут здесь оказаться случайно, благодаря переносу семян волнами, ветром, птицами или человеком;

– характер растительности может говорить о тех или иных экзогенных процессах, которые происходили в этом месте, их скорости и возрасте. Для проведения корреляции между типами растительных сообществ и экзогенными процессами нужны дополнительные исследования, а также учет субстрата, крутизны, высоты и экспозиции склонов;

– с одной стороны, растительность появляется на более рыхлом субстрате, с другой – корни древесной растительности удерживают от разрушения торцевые части геологических слоев и этим способствуют сохранению сосновых массивов на обрывах.

Заключение

В ландшафтной структуре береговых обрывов массива Туапхат можно выделить урочища по характеру видимого залегания геологических слоев; подурочища по величине крутизны склона; стрии, которые характеризуются более обильным произрастанием растительности по трещинам в геологическом слое; фации, обычно территориально совпадающие с нано- и микроформами рельефа.

Характерные особенности ландшафтов береговых обрывов массива Туапхат:

- постоянная молодость и динамичность в связи с экзогенными процессами;
- отсутствие галофитов, но преобладание солевыхосливых видов с широкой экологической амплитудой: петрофитов, космополитов и рудеральных;
- распределение растительности стриями на мелкодисперсном щебне алевролита или аргиллита. Этот субстрат более удобен для проникновения корней растений и часто по нему наблюдаются выходы грунтовых вод, которые обеспечивают влагой растения;
- постоянный транзит растений прирвочной части обрывов вниз по склону за счет обвально-осыпных процессов;
- наличие абсолютно не характерных видов растений, которые могут здесь оказаться случайно, благодаря переносу семян волнами, ветром, птицами или человеком;
- корни древесной растительности удерживают от разрушения торцевые части геологических слоев и этим способствуют сохранению сосновых массивов на обрывах.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00716).

Список литературы

- [1] Алейникова А.М., Крыленко В.В., Липка О.Н. Сукцессионные смены растительности гаревых лесов из сосны пицундской на западной оконечности Черноморского побережья Кавказа // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 3. С. 26–31.
- [2] Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа. М.: Изд-во МГУ, 1954. 208 с.
- [3] Голуб В.Б. и др. Растительные сообщества на каменистых обнажениях северо-западной части Черноморского побережья Кавказа // Растительность России. 2009. № 14. С. 3–14.
- [4] Гречушкина Н.А. Сообщества с доминированием *Rhus coriaria* на береговых обрывах северо-западного побережья Кавказа // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. Т. 10. № 2. С. 400–406.
- [5] Едигарян А.А. Структура флоры приморских ландшафтов абразионных берегов Крымского полуострова // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2008. Вып. 96. С. 5–8.
- [6] Зенкович В.П. Берега Черного и Азовского морей. М.: Географгиз, 1958. 374 с.
- [7] Исаченко А.Г. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985. 320 с.
- [8] Корженевский В.В. Растительность клифа Азовского побережья Крыма // Бюллетень Никитского ботанического сада. Ялта, 1987. Вып. 62. С. 5–10.
- [9] Корженевский В.В., Ключин А.А. Растительность абразионных и аккумулятивных форм рельефа морских побережий Крыма / Гос. Никитск. ботан. сад. Ялта, 1990. 109 с.
- [10] Липка О.Н. Ботаническое разнообразие и современное состояние растительности хребта Маркотх (Северо-Западный Кавказ): дис. ... канд. геогр. наук. М., 2006.
- [11] Ciccarelli D., Picciarelli P., Bedini G., Sorce C. Mediterranean Sea cliff plants: morphological and physiological responses to environmental conditions // Journal of Plant Ecology. 2016, April. Vol. 9. Issue 2. Pp. 153–164. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtv042>
- [12] Malloch A.J.C. Vegetation of the maritime cliff-tops of the lizard and land's end peninsulas, West Cornwall // New Phytologist. 1971, November. Vol. 70. Issue 6. Pp. 1155–1197.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20.10.2019

Дата принятия к печати: 10.12.2019

Для цитирования:

Алейникова А.М., Липка О.Н., Крыленко М.В. Ландшафтная структура береговых обрывов Черноморского побережья Кавказа // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2019. Т. 27. № 4. С. 298–306. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2019-27-4-298-306>

Сведения об авторах:

Алейникова Анна Михайловна – кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии, Российский университет дружбы народов. E-mail: aleinikova-am@rudn.ru

Липка Оксана Николаевна – кандидат географических наук, старший администратор, Всемирный фонд природы (WWF России). IStinaResearcherID (IRID): 3443650. E-mail: olipka@wwf.ru

Крыленко Марина Владимировна – кандидат географических наук, Институт океанологии РАН имени П.П. Ширшова, Южное отделение. eLIBRARY SPIN-код: 4376-3410, AuthorID: 62600, IStinaResearcherID (IRID): 150734487, Scopus Author ID: 7801545144.

Research article

Landscape structure of coastal cliffs of the Black Sea coast of the Caucasus

Anna M. Aleynikova¹, Oksana N. Lipka², Marina V. Krylenko³

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
8 Podolskoye Highway, bldg. 5, Moscow, 113093, Russian Federation

²World Wide Fund for Nature (WWF Russia)
19 Nikoloyamskaya St, bldg. 3, Moscow, 109240, Russian Federation
P.P. Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Southern Branch
1G Prostornaya St, Gelendzhik, 353467, Russian Federation

Abstract. This work is devoted to the analysis of the landscape structure of the coastal cliffs of the Black Sea coast of the Caucasus. The paper analyzes the features of vegetation growth and the landscape structure of the cliffs of the Tuaphat massif, proposes and substantiates the classification of landscapes of coastal cliffs, reveals the features of coastal landscapes. In the landscape structure of the coastal cliffs of the Tuaphat massif, natural boundaries can be distinguished by: the nature of the apparent occurrence of geological layers; substates by the steepness of the slope; striae, which are characterized by more abundant growth of vegetation along cracks in the geological layer; facies usually coincide geographically with nano- and microforms of the relief and are usually represented by one type of vegetation (for example, a pillow rock form). The distribution of vegetation by striae on fine crushed stone of siltstone or mudstone, the absence of halophytes, but the predominance of salt-tolerant plant species with a wide ecological amplitude (petrophytes, cosmopolitans and ruderal) are typical.

Keywords: landscape structure, vegetation, coastal cliff, array Tuaphat

Acknowledgments. The work was carried out with the financial support of the RFBR (project no. 19 05 00716).

References

- [1] Aleinikova AM, Krylenko VV, Lipka ON. Succession changes in the vegetation of cindery forests from Pitsunda pine on the western tip of the Black Sea coast of the Caucasus. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Ecology and Life Safety*. 2012;(3):26–31.
- [2] Gvozdetsky N. *Physical geography of the Caucasus*. Moscow: Publishing House of Moscow State University; 1954.
- [3] Golub VB et al. Plant communities on stony outcrops of the northwestern part of the Black Sea coast of the Caucasus. *Vegetation of Russia*. 2009;(14):3–14.
- [4] Grechushkina NA. Communities dominated by *Rhus coriaria* on the coastal cliffs of the northwest coast of the Caucasus. *Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2008;10(2):400–406.
- [5] Edigaryan AA. Flora structure of coastal landscapes of the abrasive coast of the Crimean peninsula. *Bulletin of the Nikitsky Botanical Garden*. 2008;(96):5–8.
- [6] Zenkovich VP. *Shores of the Black and Azov Seas*. Moscow: Geografiz Publ.; 1958.
- [7] Isachenko AG. *Landscapes of the USSR*. Leningrad: Publishing House of Leningrad State University; 1985.
- [8] Korzhenevsky VV. Vegetation of the cliff of the Azov coast of Crimea. *Bulletin of Nikitsky Botanical Garden*. 1987;62:5–10.
- [9] Korzhenevsky VV, Klyukin AA. *Vegetation of abrasive and accumulative landforms of the Crimean sea coasts*. Yalta; 1990.
- [10] Lipka ON. *Botanical diversity and the current state of vegetation on the Markotkh Range (Northwest Caucasus)* (the dissertation for the degree of Candidate of Geographical sciences). Moscow; 2006.
- [11] Ciccarelli D, Picciarelli P, Bedini G, Sorce C. Mediterranean Sea cliff plants: morphological and physiological responses to environmental conditions. *Journal of Plant Ecology*. 2016;9(2):153–164. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtv042>
- [12] Malloch AJC. Vegetation of the maritime cliff-tops of the lizard and land's end peninsulas, West Cornwall. *New Phytologist*. 1971;70(6):1155–1197.

Article history:

Received: 20.10.2019

Revised: 10.12.2019

For citation:

Aleynikova AM, Lipka ON, Krylenko MV. Landscape structure of coastal cliffs of the Black Sea coast of the Caucasus. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2019; 27(4):298–306. <http://dx.doi.org/10.22363/2313-2310-2019-27-4-298-306>

Bio notes:

Anna M. Aleynikova – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Geocology, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). E-mail: aleinikova-am@rudn.ru

Oksana N. Lipka – PhD, senior administrator, World Wide Fund for Nature (WWF Russia). IstinaResearcherID (IRID): 3443650. E-mail: olipka@wwf.ru

Marina V. Krylenko – Candidate of Geographical Sciences, Institute of Oceanology of the RAS named after P.P. Shirshova, Southern Branch. eLIBRARY SPIN-code: 4376-3410, AuthorID: 62600, IstinaResearcherID (IRID): 150734487, Scopus Author ID: 7801545144.